



Teaching Guide

Identifying Data					2015/16
Subject (*)	MECHANICS	Code	730G01118		
Study programme	Grao en Enxeñaría en Propulsión e Servizos do Buque				
Descriptors					
Cycle	Period	Year	Type	Credits	
Graduate	1st four-month period	Second	Obligatoria	6	
Language	SpanishGalician				
Teaching method	Face-to-face				
Prerequisites					
Department	Enxeñaría Industrial 2Enxeñaría Naval e Oceánica				
Coordinador	Lopez Diaz, Ana Jesus	E-mail	ana.xesus.lopez@udc.es		
Lecturers	Lopez Diaz, Ana Jesus	E-mail	ana.xesus.lopez@udc.es		
Web					
General description	O obxectivo xeral é o desenvolvemento das destrezas e actitudes necesarias para a aplicación dos principios fundamentais da mecánica á resolución de problemas de interese na enxeñaría. Abórdase a estática, cinemática e dinámica do punto material, dos sistemas e do sólido ríxido dende a formulación newtoniana e dende a formulación lagrangiana. Esta materia contribuirá á mellora da capacidade de análise e de construción de modelos matemáticos que describen os efectos das forzas e os movementos sobre unha gran variedade de estruturas e máquinas incorporando as hipóteses físicas e as aproximacións matemáticas axeitadas.				

Study programme competences / results

Code	Study programme competences / results

Learning outcomes

Learning outcomes	Study programme competences / results		
Coñecer e comprender o cálculo vectorial e os traballos virtuais e a súa aplicación para a resolución dos problemas de estática.	A13	B1 B2 B3 B4 B6 B7 B8 B9 B10 B12 B13 B17 B22	C1 C3 C4 C7



Coñecer e comprender a cinemática do punto, dos sistemas e do sólido, sendo capaz de aplicar a composición de movementos.	A13	B1 B2 B3 B4 B6 B7 B8 B9 B10 B12 B13 B17 B22	C1 C3 C4 C7
Coñecer e comprender as leis da dinámica do punto, dos sistemas e do sólido, tanto na súa formulación vectorial como analítica.	A13	B1 B2 B3 B4 B6 B7 B8 B9 B10 B12 B13 B17 B22	C1 C3 C4 C7

Contents	
Topic	Sub-topic
1. Introducción á cinemática	1.1. Cambio de referencia ortonormal. Transformación das compoñentes dun vector. 1.2. Forma matricial dunha rotación. 1.3. Tensores cartesianos de segundo orde. 1.4. Derivada dun vector nunha base móbil. 1.5. Triedro intrínseco. Fórmulas de Frenet. 1.6. Velocidade e aceleración. Compoñentes intrínsecas.
2. Cinemática do sólido ríxido	2.1. Sólido ríxido. Condición cinemática de rixidez 2.2. Movementos de translación e rotación 2.3. Distribución helicoidal de velocidades. Teorema de Chasles 2.4. Grupo cinemático. Invariantes 2.5. Eixe instantáneo de rotación. Velocidade de deslizamento mínimo 2.6. Axoides 2.7. Distribución de aceleracións 2.8. Ángulos e rotacións de Euler.
3. Composición de movementos	3.1. Composición de velocidades. 3.2. Composición de rotacións. 3.3. Composición de aceleracións. 3.4. Composicións de aceleracións angulares. 3.5. Movementos inversos. 3.6. Movemento de dous sólidos en contacto.



4. Movemento plano do sólido ríxido.	4.1. Centro instantáneo de rotación. Base e ruleta. 4.2. Velocidade de sucesión do centro instantáneo de rotación. 4.3. Distribución de aceleracións no movemento plano.
5. Forzas distribuídas.	5.1. Centros de masa. 5.2. Tensor de inercia. 5.3. Teorema de Steiner ou dos eixes paralelos. 5.4. Diagonalización do tensor de inercia. 5.5. Simetrías nas distribucións de masas. 5.6. Elipsoide de inercia.
6. Equilibrio do sólido ríxido.	6.1. Equilibrio do sólido ríxido libre. 6.2. Principio do traballo virtual. 6.3. Enerxía potencial e condicións de equilibrio. Estabilidade.
7. Equilibrio de fíos.	7.1. Ecuación de equilibrio do fío ideal. 7.2. Equilibrio baixo un sistema de forzas paralelas. 7.3. Fío baixo a acción do seu propio peso. Catenaria.
8. Principios da dinámica.	8.1. Principios e leis da mecánica de Newton. 8.2. Principio de D'Alembert. 8.3. Principio variacional de Hamilton.
9. Elementos básicos de Mecánica Analítica.	9.1. Ligaduras en sistemas físicos. Definición, propiedades e clasificación. 9.2. Condicións de equilibrio e ecuacións do movemento en coordenadas xeneralizadas. 9.3. Principio de D'Alembert. 9.4. Ecuación xeral da dinámica para un sistema con ligaduras sen rozamento. 9.5. Forzas, traballo e enerxía en coordenadas xeneralizadas.
10. Formulación de Lagrange.	10.1. Ecuacións de Lagrange. 10.2. Potenciais dependentes da velocidade e función de disipación. 10.3. Aplicacións sinxelas da formulación de Lagrange. 10.4. Constantes do movemento. Teoremas de conservación 10.5. Principio variacional de Hamilton. Aplicación á derivación das ecuacións de Lagrange. 10.6. Función hamiltoniana. 10.7. Eliminación de coordenadas cíclicas. Función de Routh.
11. Dinámica do sólido ríxido cun eixe fixo	11.1. Ecuacións do movemento 11.2. Reaccións nos apoios. Equilibrado estático e dinámico
12. Dinámica do sólido ríxido cun punto fixo	12.1. Ecuacións do movemento dun sólido indeformable cun punto fixo. Cantidade de movemento, momento cinético e enerxía cinética. 12.2. Aplicación do teorema do momento cinético. Ecuacións de Euler. 12.3. Integración das ecuacións de Euler en ausencia de pares. Casos de elipsoide de revolución e elipsoide asimétrico. 12.4. Estabilidade da rotación arredor dos eixes principais. 12.5. Movemento dun sólido pesado ao redor dun punto fixo. Buxaina de Lagrange.
13. Pequenos movementos arredor do equilibrio	13.1. Pequenas oscilacións arredor de posicións de equilibrio. 13.2. Determinación de frecuencias naturais e modos de oscilación. 13.3. Caracterización do movemento segundo os distintos modos de oscilación. Estabilidade do movemento. 13.4. Resposta temporal do sistema ante forzas aplicadas. Vibracións en máquinas como oscilacións forzadas.



Methodologies / tests	Competencies / Results	Teaching hours (in-person & virtual)	Student?s personal work hours	Total hours
Guest lecture / keynote speech	A13 B1 B2 B3 B4 B6 B7 B8 B9 B10 B12 B13 B17 B22 C1 C3 C4 C7	27	27	54
Problem solving	A13 B1 B2 B3 B4 B6 B7 B8 B9 B10 B12 B13 B17 B22 C1 C3 C4 C7	27	27	54
Supervised projects	A13 B1 B2 B6 B7 B8 B9 B10 B12 B13 B17 B22 C1 C3 C4 C7	0	11	11
Events academic / information	B1 B3 B6 B7 B10 B13 B17 B22 C1 C3 C4 C7	2	0	2
Mixed objective/subjective test	A13 B1 B2 B3 B4 B6 B7 B8 B10 B12 B13 B17 B22 C1 C4 C7	8	20	28
Personalized attention		1	0	1

(*)The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Methodologies	
Methodologies	Description
Guest lecture / keynote speech	Exposición oral complementada co uso de medios audiovisuais para desenvolver o programa da materia e realizar explicacións e exemplos que permitan a comprensión dos principios da materia para poder aplicalos a exemplos prácticos.
Problem solving	Resolución de problemas correspondentes aos diferentes temas do programa co obxectivo de entender os principios teóricos e coñecer a súa aplicación práctica, comparando diferentes métodos resaltando as vantaxes de cada un.
Supervised projects	Traballo individual ou en grupos deseñado para promover a aprendizaxe autónoma baixo a tutela do profesor. O tema elíxese para poder aplicar os coñecementos desenvolvidos na materia pero que tamén inclúe aspectos non tratados nas clases maxistras para desenvolver a capacidade de investigación e auto aprendizaxe.
Events academic / information	Promoverase a asistencia e participación do alumnado en seminarios, conferencias e outras actividades que de divulgación que se desenvolvan no entorno máis próximo.
Mixed objective/subjective test	É unha proba escrita que consta de 2 partes (teoría e problemas) de aproximadamente 1.5 e 2.5 horas, cunha duración total máxima de 4 horas. A proba de teoría terá unhas 5 cuestións de diversa amplitude e grao de concreción sobre os contidos do programa. A proba de tipo práctico consistirá na resolución de 1 a 3 problemas de diverso grao de complexidade sobre os contidos do programa.

Personalized attention	
Methodologies	Description
Supervised projects	Recoméndase ao alumnado que acuda as titorías para aclarar cuestións relacionadas tanto coas clase de teoría como coas de problemas. Tamén e importante que revisen as probas obxectivas para tratar de corruxir os erros o antes posible. No traballo tutelado existe a obriga de asistir a un mínimo de entrevistas co profesor ou profesora da materia.

Assessment			
Methodologies	Competencies / Results	Description	Qualification



Supervised projects	A13 B1 B2 B6 B7 B8 B9 B10 B12 B13 B17 B22 C1 C3 C4 C7	No traballo se premiará a orixinalidade e penalizarase a copia de resultados ou do método utilizado. Cada estudante deberá entregar o seu informe no prazo establecido e asistir ás titorías obrigatorias. En caso de non cumprir estas condicións o traballo puntuarase como 0.	10
Mixed objective/subjective test	A13 B1 B2 B3 B4 B6 B7 B8 B10 B12 B13 B17 B22 C1 C4 C7	A proba obxectiva consta de dúas partes: teoría (40%) e problemas (60% da nota da proba). Na parte de teoría valóranse os coñecementos do programa da materia así como a exposición razoada dos desenvolvementos teóricos. Na parte de problemas valorarase tanto a formulación como o desenvolvemento aplicado ao caso concreto para obter a solución. A cualificación desta proba na primeira oportunidade será a media de dúas probas parciais: a primeira (temas 1-7) na metade do cuadrimestre e a segunda (temas 8-13) ao finalizar o cuadrimestre. Os alumnos que non superen a materia na primeira oportunidade poderán realizar unha proba final (temas 1-13) no período da segunda oportunidade. As datas destas probas serán as que figuran no calendario de exames aprobada polo centro.	90
Others			

Assessment comments

Soamente será cualificado como NON PRESENTADO o alumnado que non concorra a ningunha das probas obxectivas.

Sources of information

Basic	- C.F. González (2003). Mecánica del sólido rígido. Ariel - J.M. Bastero &&&&&&& J. Casellas (1991). Curso de Mecánica (4ª Ed.). EUNSA LIBROS DE PROBLEMAS: SPIEGEL, M.: "Teoría y Problemas de Mecánica Teórica". McGraw-Hill CARRIL, R.D., FANO, J.: "Mecánica. Problemas Explicados". Jucar (1987) MESHERSKI, I.: "Problemas de Mecánica Teórica". Mir 2ªed (1985) LUMBROSO, H.: "Problemas resueltos de mecánica?". Reverté (1986) ESTELLÉS, H.: "Problemas de Dinámica". UPV 2ªed (1989) SEELY, ENSIGN: "Mecánica Analítica para Ingenieros". UTEHA 3ªed (1992) KOTKIN, SERBO: "Problemas de Mecánica Clásica". MIR 2ª ed (1988) WELLS, D. A.: "Teoría y Problemas de Dinámica de Lagrange?". McGraw-Hill (1972)
Complementary	

Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before

CALCULUS/730G01101
PHYSICS I/730G01102
LINEAR ALGEBRA/730G01106
PHYSICS II/730G01107

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

DIFFERENTIAL EQUATIONS/730G01110

Subjects that continue the syllabus



ELASTICITY AND STRENGTH OF MATERIALS/730G01117

FLUID MECHANICS/730G01119

SHIP'S HYDROSTATIC AND STABILITY/730G01122

NAVAL STRUCTURES 1/730G01125

NAVAL STRUCTURES 2/730G01126

MARINE HYDRODINAMIC/730G01127

Other comments

(*)The teaching guide is the document in which the URV publishes the information about all its courses. It is a public document and cannot be modified. Only in exceptional cases can it be revised by the competent agent or duly revised so that it is in line with current legislation.